

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2000-226229
(P2000-226229A)

(43)公開日 平成12年8月15日(2000.8.15)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト*(参考)
C 0 3 C 8/14		C 0 3 C 8/14	4 G 0 6 2
G 0 9 F 9/313		G 0 9 F 9/313	Z 5 C 0 4 0
H 0 1 J 11/02		H 0 1 J 11/02	B 5 C 0 9 4

審査請求 未請求 請求項の数8 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平11-27746

(22)出願日 平成11年2月4日(1999.2.4)

(71)出願人 000232243

日本電気硝子株式会社

滋賀県大津市晴嵐2丁目7番1号

(72)発明者 森田 芳郎

滋賀県大津市晴嵐2丁目7番1号 日本電
気硝子株式会社内

(72)発明者 大下 浩之

滋賀県大津市晴嵐2丁目7番1号 日本電
気硝子株式会社内

(72)発明者 應治 雅彦

滋賀県大津市晴嵐2丁目7番1号 日本電
気硝子株式会社内

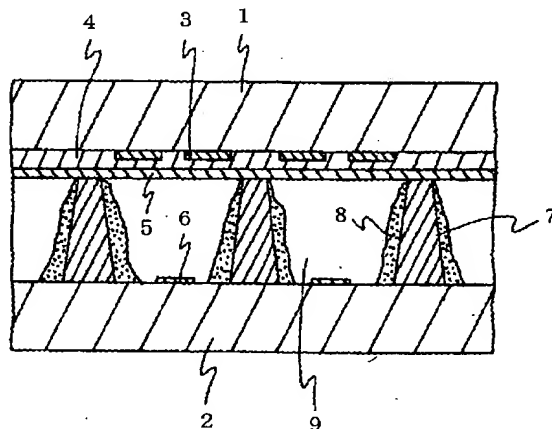
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 誘電体形成材料及び誘電体形成ペースト

(57)【要約】

【課題】 ハレーションが起こり難いプラズマディスプレイパネルを作製することが可能なプラズマディスプレイパネル用材料を提供する。

【解決手段】 プラズマディスプレイパネルの前面ガラス基板用透明誘電体層の形成に用いられる誘電体形成材料であって、着色ガラス粉末からなることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 プラズマディスプレイパネルの前面ガラス基板用透明誘電体層の形成に用いられる誘電体形成材料であって、着色ガラス粉末からなることを特徴とする誘電体形成材料。

【請求項2】 着色ガラス粉末は、着色成分として CoO 及び NiO が添加されてなることを特徴とする請求項1の誘電体形成材料。

【請求項3】 CoO の添加量が0.01～1.0重量%、及び NiO の添加量が0.005～1.5重量%であることを特徴とする請求項2の誘電体形成材料。

【請求項4】 CoO と NiO が重量比で、 $\text{NiO}/\text{CoO} \leq 2.5$ であることを特徴とする請求項2又は3の誘電体形成材料。

【請求項5】 $\text{PbO}-\text{B}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ 系ガラス、又は $\text{ZnO}-\text{B}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ 系ガラスからなることを特徴とする請求項1の誘電体形成材料。

【請求項6】 板厚1.7mmのソーダライムガラス板上に塗布し、焼成して膜厚20～40 μm のガラス膜を形成したときに、波長460nmにおける分光透過率T%(460nm)が50～75%となることを特徴とする誘電体形成材料。

【請求項7】 板厚1.7mmのソーダライムガラス板上に塗布し、焼成して膜厚20～40 μm のガラス膜を形成したときに、波長460nmにおける分光透過率T%(460nm)が、波長550nmにおける透過率T%(550nm)及び波長620nmにおける透過率T%(620nm)より高くなることを特徴とする誘電体形成材料。

【請求項8】 プラズマディスプレイパネルの前面ガラス基板用透明誘電体層の形成に用いられる誘電体形成ペーストであって、固形分として着色ガラス粉末を含むことを特徴とする誘電体形成ペースト。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、プラズマディスプレイパネルの前面ガラス基板用透明誘電体層の形成に用いられる誘電体形成材料及び誘電体形成ペーストに関するものである。

【0002】

【従来の技術】図1はAC型プラズマディスプレイパネルを示す部分断面図である。プラズマディスプレイパネルは、映像が映し出される前面ガラス基板1と、この前面ガラス基板1と一定の間隔をおいて対向して設けられた背面ガラス基板2を備えている。

【0003】前面ガラス基板1は内側面に表示電極3を備え、この表示電極3は透明誘電体層4によって埋設され、この誘電体層4の表面には MgO 膜5が形成されている。また背面ガラス基板2の内側面にはアドレス電極6が形成されている。前面ガラス基板1の内側面の MgO 膜5と、背面ガラス基板2の内側面には、背面ガラス

基板2から立設したリブ7が形成されている。このリブ7は、表面に蛍光体8を備えている。前面ガラス基板1と背面ガラス基板2で囲まれた内部には、希ガス9が封入されている。一般にガラス基板にはソーダライムガラスや歪み点が570℃以上の高歪点ガラスが用いられる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】プラズマディスプレイパネルを駆動させると、電極間に放電が起こり、希ガスから紫外線が放出され、この紫外線によって蛍光体が発光することになる。蛍光体の発光の波長域は、赤が620nm、緑が550nm、青が460nmである。この蛍光体からの光は、前面ガラス基板とその上に形成された透明誘電体層を透過するが、その一部は前面ガラス基板や誘電体層の内表面で散乱し、これらの内外表面で反射を繰り返すことによって、隔壁を越えて隣接する画素に混入し、映像がぼやけるという現象が発生する。このような現象は一般にハレーションと呼ばれている。

【0005】本発明の目的は、ハレーションが起こり難いプラズマディスプレイパネルを作製することが可能なプラズマディスプレイパネル用材料を提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明者等は種々検討した結果、可視波長域での透過率を低下させる透明誘電体層を形成できれば上記目的が達成できることを見だし、本発明を提案するに至った。

【0007】即ち、本発明の誘電体形成材料は、プラズマディスプレイパネルの前面ガラス基板用透明誘電体層の形成に用いられる誘電体形成材料であって、着色ガラス粉末からなることを特徴とする。

【0008】また本発明の誘電体形成ペーストは、プラズマディスプレイパネルの前面ガラス基板用透明誘電体層の形成に用いられる誘電体形成ペーストであって、固形分として着色ガラス粉末を含むことを特徴とする。

【0009】

【作用】透明誘電体層は表示電極の放電維持のために、その前面ガラス基板上に30～40 μm 程形成されており、当然ながらこの誘電体層には高い耐電圧及び透明性に優れていること等が要求されている。このため、従来から $\text{PbO}-\text{B}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ 系もしくは $\text{ZnO}-\text{B}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ 系の透明なガラス粉末が使用されている。

【0010】これに対し本発明の誘電体形成材料は、ガラス組成中に着色成分を含有するガラス、いわゆる着色ガラスからなるガラス粉末を使用する。着色ガラスを使用すると、透明誘電体層を通過する光の可視波長域での透過率が低下し、散乱光の吸収性が高まってハレーションを抑制することができる。またコントラストの向上も期待できる。なお誘電体層を着色するために顔料粉末を添加する方法も考えられるが、この方法では誘電体層の

透過率が大きく低下してしまうため好ましくない。

【0011】着色成分としては、例えば CoO と NiO を併用することができる。 CoO は可視領域である440～660nmの波長域で光線吸収能を有しており、その吸収能の大きさは短波長側ほど小さい。また NiO も可視領域で光線吸収能を有しており、その吸収能の大きさは短波長側ほど大きく、長波長側ほど小さい。よって CoO と NiO の添加量を調整することによって可視領域において所望の光線吸収能を得ることができる。

【0012】 CoO と NiO を併用する場合、その添加量は CoO 0.01～1.0重量%、及び NiO 0.005～1.5重量%であることが好ましい。 CoO と NiO の含有量を上記のように限定した理由を次に述べる。 CoO が0.01%未満では可視領域における光線吸収能が小さくなりすぎ、一方、1.0%より多いと光線の吸収が大きくなりすぎて蛍光体から発せられた光が吸収され、輝度が著しく低下するため好ましくない。また NiO が0.005%未満では可視領域における光線吸収能が小さくなりすぎ、一方1.5%を越えると光線の吸収能が大きくなりすぎて輝度が著しく低下する。 CoO 及び NiO の添加量の最も好適な範囲はそれぞれ0.05～0.8%、及び0.03～0.8%である。

【0013】ところで、カラーディスプレイパネルの場合、青色蛍光体の発光効率が他の蛍光体に比べ低いという短所がある。このため誘電体層の透過率を一樣に低下させると、青色蛍光体から発する光も他の蛍光体から発する光と同様に吸収されるため、画質の輝度が低下するという好ましくない結果を生じることがあり、青の蛍光体の発光色に対応する波長の光の透過率を赤や緑のそれより高くすることが望ましい場合がある。この場合、 NiO の添加量の上限を、重量比で $\text{NiO}/\text{CoO} \leq 2.5$ に制限することによって、青の蛍光体の発光色に対応する波長の光の吸収を少なくし、赤や緑の波長の光よりも高い透過率を得ることができる。

【0014】また着色成分が添加されるガラス粉末は、 $\text{PbO}-\text{B}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ 系もしくは $\text{ZnO}-\text{B}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ 系ガラスからなることが好ましい。特に重量百分率で PbO 50～75%（好ましくは55～73%）、 B_2O_3 2～30%（好ましくは5～25%）、 SiO_2 2～35%（好ましくは3～31%）、 ZnO 0～20%（好ましくは0～10%）の組成を有する $\text{PbO}-\text{B}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ 系ガラスや、重量百分率で PbO 20～50%（好ましくは25～45%）、 B_2O_3 10～40%（好ましくは15～35%）、 SiO_2 1～15%（好ましくは2～10%）、 ZnO 0～30%（好ましくは10～30%）、 $\text{CaO}+\text{BaO}+\text{Bi}_2\text{O}_3$ 0～30%（好ましくは3～25%）の組成を有する $\text{PbO}-\text{B}_2\text{O}_3-\text{S}$

iO_2 系ガラスや、重量百分率で ZnO 20～45%（好ましくは25～40%）、 B_2O_3 10～35%（好ましくは17～30%）、 SiO_2 0.5～10%（好ましくは3～9%）、 $\text{CaO}+\text{SrO}+\text{BaO}+\text{Bi}_2\text{O}_3$ 20～60%（好ましくは25～55%）、 PbO 0～25%（好ましくは0～20%）の組成を有する $\text{ZnO}-\text{B}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ 系ガラスが、500～600℃の焼成で良好な流動性を示し、また絶縁特性に優れるとともに安定であるために好適である。

【0015】また本発明の誘電体形成材料は、着色成分としては CoO と NiO を使用するかどうかに関わらず、板厚1.7mmのソーダライムガラス板上に印刷法等によって塗布し、500～600℃で10～30分間焼成して膜厚20～40 μm のガラス膜を形成した後、ガラス膜の透過率をガラス板とともに測定した場合、波長460nmにおける分光透過率 $T\%(460\text{nm})$ が50～75%となることが好ましい。 $T\%(460\text{nm})$ が50%より低いと青色の発光色が弱くなるため輝度が低下し、75%より高くなるとハレーションの抑制効果が小さくなる。

【0016】また上記と同様にしてガラス板上にガラス膜を形成した後、ガラス膜の透過率をガラス板とともに測定した場合、波長460nmにおける分光透過率 $T\%(460\text{nm})$ が、波長550nmにおける透過率 $T\%(550\text{nm})$ 及び波長620nmにおける透過率 $T\%(620\text{nm})$ より高くなることが好ましい。 $T\%(460\text{nm})$ が $T\%(550\text{nm})$ や $T\%(620\text{nm})$ より低いと青色の発光色が相対的に弱くなるため、輝度が低下する。

【0017】なお本発明の誘電体形成材料は、上述した着色ガラス粉末を主たる固形分として含有するが、複数の着色ガラス粉末を混合して使用してもよい。また着色ガラス粉末以外にも50重量%以下の無着色ガラス粉末や、20重量%以下のフィラー粉末等を固形分として添加してもよい。

【0018】また本発明の誘電体形成材料を使用する場合、その塗布方法及び使用形態は種々の条件を考慮して決定すればよい。代表的な使用方法として、溶媒やバインダーと混練してペースト化し、スクリーン印刷法、一括コート法等により塗布することができる。またこの他にもグリーンシートに成形して基板上に貼り付けるグリーンシート法等、種々の方法が使用可能である。

【0019】

【実施例】以下、本発明の誘電体形成材料を実施例に基づいて詳細に説明する。

【0020】表1～3は本発明の誘電体形成材料（試料No. 1～13）、及び比較例（試料No. 14）を示すものである。

【0021】

【表1】

試料No.	実 施 例				
	1	2	3	4	5
ガラス組成 (wt%)					
PbO	62	62	60	70	70
B ₂ O ₃	10	10	20	17	17
SiO ₂	18	18	9	10	10
ZnO	5	5	8	3	3
CaO	5	5	-	-	-
SrO	-	-	3	-	-
CoO	0.2	0.6	0.2	0.3	0.08
NiO	0.1	0.6	0.1	0.2	0.1
熱膨張係数 ($\times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$)	76.5	77.0	81.0	82.0	81.5
軟化点 (°C)	580	585	565	510	510
焼成膜厚 (μm)	29	30	28	30	30
分光透過率 (%)					
460 nm	69	62	71	66	73
550 nm	67	59	69	64	72
620 nm	67	56	68	63	72
ガラス膜の色調	紺	紺	紺	紺	紺

【0022】

* * 【表2】

試料No.	実 施 例				
	6	7	8	9	10
ガラス組成 (wt%)					
PbO	30	40	.	.	.
B ₂ O ₃	20	25	20	20	17
SiO ₂	5	3	5	5	5
ZnO	25	22	40	40	30
Bi ₂ O ₃	5	.	5	5	30
CaO	.	10	10	10	.
BaO	15	.	20	20	18
CoO	0.3	0.3	0.8	0.15	0.2
NiO	0.3	0.1	0.5	0.08	0.15
熱膨張係数 ($\times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$)	79.0	80.5	77.5	77.0	82.0
軟化点 (°C)	565	560	570	570	545
焼成膜厚 (μm)	28	29	28	32	27
分光透過率 (%)					
460 nm	66	68	58	70	68
550 nm	64	65	55	67	66
620 nm	62	63	53	65	65
ガラス膜の色調	無色	無色	無色	無色	無色

【0023】

【表3】

試料No.	実施例			比較例
	11	12	13	14
ガラス組成 (wt%)				
PbO	10	20	62	62
B ₂ O ₃	25	25	10	10
SiO ₂	5	8	18	18
ZnO	30	23	5	5
CaO	-	-	5	5
BaO	30	24	-	-
CoO	0.3	0.1	0.1	-
NiO	0.15	0.1	0.3	-
熱膨張係数 ($\times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$)	75.0	78.0	76.5	76.0
軟化点 (°C)	575	560	580	580
焼成膜厚 (μm)	30	31	28	29
分光透過率 (%)				
460 nm	70	74	63	77
550 nm	66	72	65	78
620 nm	65	72	65	78
ガラス膜の色調	青色	緑色	灰色	藍色

【0024】各試料は次のようにして調整した。

【0025】まず表に示したガラス組成となるように各種酸化物、炭酸塩等を調合し、白金坩堝にいれ、1000～1400°Cで2時間熔融したのち、熔融ガラスをフィルム状に成形した。これを粉砕、分級したのち、所望の粉末試料を得た。分級は目開き45 μm の篩で行った。

【0026】得られた各ガラス粉末について、熱膨張係数、軟化点、ガラス膜の焼成膜厚、分光透過率、及び色調を評価した。

【0027】熱膨張係数は、粉末を軟化点で焼成し、得られたガラス体を直径4mm、長さ40mmの円柱状に研磨加工し、JIS R3102に基づいて測定した後、30～300°Cの温度範囲の熱膨張係数を求めた。軟化点は、マクロ型示差熱分析計により測定し、第4の変曲点の値を軟化点として示した。分光透過率は、次の

ようにして測定した。まず各ガラス粉末をエチルセルロースの5%タービネオール溶液に混合し、3本ロールミルにて混練してペースト化した。ついでこのペーストをスクリーン印刷法により1.7mm厚のソーダライムガラス板(分光透過率 460nm:90.5%、550nm:91.0%、620nm:90.5%)上に塗布し、電気炉に入れた後、軟化点付近の温度で10分間保持することにより焼成し、約30～40 μm のガラス膜を形成した。なおマイクロメータにて正確なガラス焼成膜厚を測定した。さらにガラス膜の形成された板ガラスを試料側にセットし、分光光度計「島津製UV-3100」の積分球を用いて、460nm(青色)、550nm(緑色)、620nm(赤色)の各波長における分光透過率を求めた。

【0028】熱膨張係数、軟化点、透過率及び色調を各表に示す。なお、表中、各成分の配合割合は重量%で示している。

【0029】表から明らかなように実施例であるNo. 1～13の試料は、熱膨張係数が76.5～82.0 $\times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ 、軟化点が510～585°Cであり、また青系統の色調を呈する透明なガラス膜であり、何れも透明誘電体形成材料として好適なものであった。一方、比較例であるNo. 14の試料は実施例と同様の特性を示したが、焼成すると無色透明のガラス膜となった。

【0030】次に所定の大きさに切断加工されたプラズマディスプレイパネル用高歪点ガラス基板を前面用及び背面用として2枚ずつ用意した。次いで各ガラス基板に表示電極やアドレス電極を焼き付けた。また前面用ガラス基板には、各ガラスペーストを印刷、焼成して約30 μm の誘電体層を形成した。なおガラスペーストは、分光透過率の測定の際に使用したものと同様の方法で調製した。一方背面用ガラス基板には、隔壁及び蛍光体を形成した。続いてこれらのガラス基板を低融点封着ガラスでシールした後、内部にキセノンと主放電ガスのネオンとの混合ガスを封入し、気密封止することによってAC型プラズマディスプレイパネルを作製した。

【0031】こうして作製されたAC型プラズマディスプレイパネルを起動させたところ、No. 1～12の試料を用いたパネルは、何れも鮮明な映像が映し出され、ハレーションは全く認められず、しかも輝度も高かった。No. 13の試料を用いたパネルは、輝度はさほど高くなかったが、ハレーションは全く認められなかった。一方、No. 14の試料を用いたパネルは、部分的にぼやけた映像が映し出され、ハレーションが起こることが確認された。

【0032】

【発明の効果】本発明の誘電体形成材料や誘電体形成ペーストを用いてプラズマディスプレイパネルの前面ガラス基板用透明誘電体層を形成すると、誘電体層及び前面ガラス基板の内外表面で散乱する光を吸収することがで

き、ハレーションを大幅に低減することが可能である。
このため鮮明な映像を映し出すプラズマディスプレイを
作製することができる。

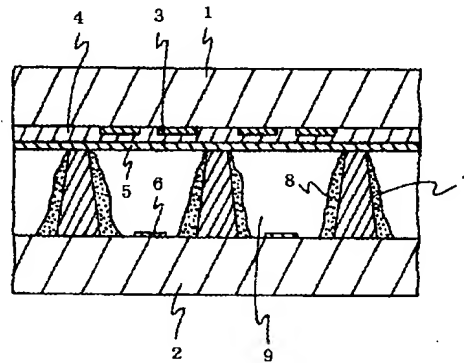
【図面の簡単な説明】

【図1】AC型プラズマディスプレイパネルを示す部分
断面図である。

【符号の説明】

- 1 前面ガラス基板
- 2 背面ガラス基板
- 4 透明誘電体層
- 8 蛍光体

【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 波多野 和夫
滋賀県大津市晴嵐2丁目7番1号 日本電
気硝子株式会社内

F ターム(参考) 4G062 AA08 AA09 AA15 BB04 BB05
DA02 DA03 DA04 DA05 DB01
DC03 DC04 DC05 DD01 DE01
DE02 DE03 DE04 DE05 DF01
DF02 DF03 DF04 DF05 DF06
DF07 EA01 EA10 EB01 EC01
ED01 EE01 EE02 EE03 EE04
EE05 EE06 EF01 EF02 EF03
EF04 EF05 EF06 EG01 EG02
EG03 EG04 EG05 EG06 FA01
FA10 FB01 FC01 FD01 FE01
FF01 FG01 FH01 FJ01 FK01
FL01 GA01 GA02 GA03 GA04
GA05 GA06 GA10 GB01 GC01
GD01 GE01 HH01 HH03 HH05
HH07 HH09 HH11 HH12 HH13
HH15 HH17 HH20 JJ01 JJ03
JJ05 JJ07 JJ10 KK01 KK03
KK05 KK07 KK10 MM07 MM12
MM27 NN26 NN32 PP13 PP16
5C040 FA01 GD07 KA04 KA10 KB02
KB03 KB14 KB28 MA02
5C094 AA06 AA08 AA09 AA16 AA43
BA31 CA19 CA24 DA13 EA04
EB02 EC04 ED02 ED03 ED12
FA01 FB02 FB15 GB10 JA01
JA08 JA11